

POWERED BY **Dialog**

INTERCHANGEABLE LENS TYPE CAMERA SYSTEM

Publication Number: 09-009131 (JP 9009131 A) , January 10, 1997

Inventors:

- SUDA HIROSHI

Applicants

- CANON INC (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 07-156142 (JP 95156142) , June 22, 1995

International Class (IPC Edition 6):

- H04N-005/232
- G02B-007/08
- G02B-007/28
- G03B-013/36
- G03B-017/14

JAPIO Class:

- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)
- 29.1 (PRECISION INSTRUMENTS--- Photography & Cinematography)
- 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS--- Optical Equipment)

JAPIO Keywords:

- R098 (ELECTRONIC MATERIALS--- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)
- R131 (INFORMATION PROCESSING--- Microcomputers & Microprocessors)

Abstract:

PURPOSE: To provide the interchangeable lens system on which every type of lens such as fore-element focus type lens unit and inner focus type lens unit is mounted.

CONSTITUTION: This system is provided with a magnification lens 102, a focus lens 105, a lens cam data memory 120 storing a relation of position of the focus lens to keep a focus state during the magnification, an AF signal processing circuit 113 extracting a focus signal equivalent to a signal within a focus detection area from image pickup outputted from image pickup element 106-108, and a lens microcomputer 116 controlling the magnification lens and the focus lens based on both an output of the lens cam data memory and an output of the AF signal processing circuit 113 to conduct magnification, and the lens microcomputer 116 and the lens cam data memory 120 are included in a lens unit and the output of the AF signal processing circuit 113 is given to the lens unit.

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 5394331

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-9131

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/232			H 0 4 N 5/232	H
G 0 2 B 7/08			G 0 2 B 7/08	A
		7/28	G 0 3 B 17/14	
G 0 3 B 13/36			G 0 2 B 7/11	N
17/14			G 0 3 B 3/00	A
審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)				

(21) 出願番号 特願平7-156142

(22) 出願日 平成7年(1995) 6月22日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 須田 浩史

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

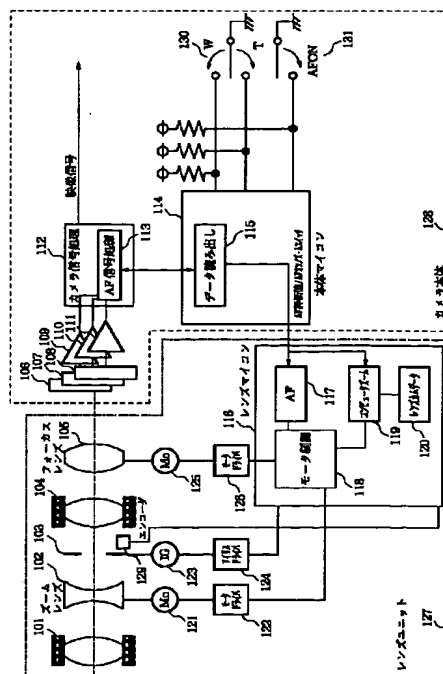
(74) 代理人 弁理士 丸島 儀一

(54) 【発明の名称】 交換レンズ式カメラシステム

(57) 【要約】

【目的】 前玉フォーカスタイプのみならず、インナーフォーカスタイプのレンズユニット等のあらゆるレンズタイプを接続できるような交換レンズシステムを提供することにある。

【構成】 変倍レンズ102と、フォーカスレンズ105と、変倍動作中に合焦状態を維持するためのフォーカスレンズの位置関係を記憶するレンズカムデータメモリ120と、撮像素子106～108より出力された撮像信号中より焦点検出領域内に相当する焦点信号を抽出するAF信号処理回路113と、レンズカムデータメモリの出力とAF信号処理回路113の出力の両方に基づいて変倍レンズ及び前記フォーカスレンズを制御して変倍動作を行うレンズマイコン116とを備え、レンズユニット内にレンズマイコン116及びレンズカムデータメモリ120を持ち、AF信号処理回路113の出力をレンズユニットに引き渡すようにした交換レンズ式カメラシステム。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段より出力された撮像信号中より、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する焦点信号を抽出する抽出手段と、前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを制御して変倍動作を行う制御手段とを有し、前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含むレンズユニット内に前記制御手段及びメモリ手段を持ち、前記抽出手段出力をレンズユニットに引き渡すことを特徴とする交換レンズ式カメラシステム。

【請求項2】 請求項1において、前記抽出手段は、前記焦点信号として前記撮像信号中の前記焦点検出領域内に相当する撮像信号中より特定の周波数成分の信号を抽出する複数のフィルタ手段を備えていることを特徴とする交換レンズ式カメラシステム。

【請求項3】 請求項2において、前記抽出手段は、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段を備えていることを特徴とする交換レンズ式カメラシステム。

【請求項4】 請求項2において、前記抽出手段は、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段を備えていることを特徴とする交換レンズ式カメラシステム。

【請求項5】 請求項4において、前記抽出手段は、前記焦点検出領域内の輝度成分の最大値と最小値の差をピークホールドすることにより前記コントラスト成分を検出するピークホールド手段を備えていることを特徴とする交換レンズ式カメラシステム。

【請求項6】 変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、変倍動作を操作するスイッチと、前記撮像手段より出力された撮像信号中より画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内における焦点信号を抽出する抽出手段と、前記スイッチが操作されたときは前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正

レンズを制御して変倍動作を行う制御手段を有し、前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含むレンズユニット内に前記制御手段及びメモリ手段を持ち、前記抽出手段出力及びスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すことを特徴とする交換レンズ式カメラシステム。

【請求項7】 カメラ本体に着脱可能なレンズユニットであつて、変倍動作を行なう変倍レンズと、焦点調節を行うためのフォーカスレンズと、前記変倍動作中に合焦状態を維持するための前記フォーカスレンズの位置情報を記憶するメモリ手段と、前記カメラ本体側より送信される焦点状態の評価値信号及び変倍動作の指示情報を受信する受信手段と、前記受信手段によつて前記変倍動作の指示情報が受信された場合には、前記メモリ手段の記憶情報と前記焦点状態の評価値信号の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御して変倍動作を行う制御手段とを備えたことを特徴とするレンズユニット。

【請求項8】 レンズユニットを着脱可能なカメラであつて、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、変倍動作を指示する指示手段と、前記指示手段の操作状態と、前記抽出手段の出力信号を前記レンズユニット内のマイコンへと送信する通信手段とを備えることにより、レンズユニット側でフォーカスレンズを合焦点へ駆動するための駆動方向及び駆動速度を演算可能としたことを特徴とするカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、レンズ交換可能なビデオカメラ等に用いて好適な撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、ビデオカメラ等の映像機器の進歩は著しく、ビデオカメラではその多機能化、高性能化の一環として、交換レンズシステムの導入が行われている。

【0003】図9は、この種の交換レンズシステムを適用したビデオカメラの構成の一例を示すブロック図である。

【0004】従来の変倍可能なレンズユニットは、変倍レンズ21と補正レンズ22がカムで機械的に結ばれており、変倍動作を手動や電動で行うと変倍レンズ21と補正レンズ22が一体となって移動する。

【0005】これらの変倍レンズ21と補正レンズ22をあわせてズームレンズと呼ぶ。このようなレンズシステムでは、前玉レンズ1がフォーカスレンズとなっており、光軸方向に移動することにより焦点を合わせる。

【0006】これらのレンズ群を通った光は、撮像素子

3の撮像面上に結像されて電気信号に光電変換され、映像信号として出力される。この映像信号は、CDS/A GC回路4でサンプルホールド（相関2重サンプリング）され、A GCによつて所定のレベルに増幅され、A/D変換器5でデジタル映像データへと変換され、後段の不図示のカメラプロセス回路へ入力されて標準テレビジョン信号に変換されると共に、AF信号処理回路6へと入力される。

【0007】AF信号処理回路6では、映像信号中の焦点状態に応じて変化する高周波成分を抽出し、AF評価値として制御用のマイコン7に取り込まれる。

【0008】マイコン7では合焦度に応じたフォーカスマータの駆動速度及び、AF評価値が増加するようなモータ駆動方向を決定し、フォーカスマータの速度及び方向をレンズユニット12内のフォーカスマータドライバ9に送り、フォーカスマータ91を介してフォーカスレンズ1を駆動する。

【0009】またズームスイッチ8の状態はマイコン7に読み込まれ、ズームスイッチ8の操作状態に応じて、マイコン7はズームレンズ21、22の駆動方向、駆動速度を決定し、レンズユニット12内のズームモータドライバ11に送り、ズームモータ12を介してズームレンズ21、22を駆動する。

【0010】カメラ本体13は、レンズユニット12を切り離すことが可能で、別のレンズユニットを接続することで撮影範囲が広がる。

【0011】

【発明が解決しようとしている課題】ところで、最近の民生用一体型カメラは、小型化、レンズ前面までの撮影を可能とするため、前記補正レンズと変倍レンズをカムで機械的に結ぶのをやめ、補正レンズの移動軌跡をあらかじめマイコン内にレンズカムデータとして記憶し、そのレンズカムデータにしたがって補正レンズを駆動し、かつその補正レンズでフォーカス動作も行わせるようにした、所謂インナーフォーカスタイプのレンズが主流になってきている。

【0012】しかしながら、上記の従来例における技術思想によれば、すべての制御はカメラ側にて行い、レンズユニット側は、カメラ本体より供給された制御信号にしたがって駆動される構成となっており、インナーフォーカスタイプのレンズを交換レンズのレンズユニットに実現しようとする、ズーム動作に伴う焦点面の変化を補正して合焦状態を保つためのフォーカスレンズの移動軌跡すなわちレンズカムデータをカメラ本体側に持つ必要がある。

【0013】しかしながら、レンズユニット毎に異なるこのレンズカムデータをカメラ本体側に持つのは、カメラ側にとって極めて大きな負担となり、交換可能なレンズが多いほど、現実的ではない。

【0014】そこで本発明の課題は上述の問題点を解消

し、前玉フォーカスタイプのみならず、インナーフォーカスタイプのレンズユニット等のあらゆるレンズタイプを接続できるような、交換レンズシステムを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本願における請求項1に記載の発明によれば、変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、前記撮像手段より出力された撮像信号中より、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する焦点信号を抽出する抽出手段と、前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び前記補正レンズを制御して変倍動作を行う制御手段とを有し、前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含むレンズユニット内に前記制御手段及びメモリ手段を持ち、前記抽出手段出力をレンズユニットに引き渡すように構成した交換レンズ式カメラシステムとする。

【0016】また本願における請求項2に記載の発明によれば、請求項1において、前記抽出手段を、前記焦点信号として前記撮像信号中の前記焦点検出領域内に相当する撮像信号中より特定の周波数成分の信号を抽出する複数のフィルタ手段を備えた構成とする。

【0017】また本願における請求項3に記載の発明によれば、前記抽出手段を、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピークホールド出力を検出する手段を備えた構成とする。

【0018】また本願における請求項4に記載の発明によれば、前記抽出手段を、さらに前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段を備えた構成とする。

【0019】また本願における請求項5に記載の発明によれば、前記抽出手段を、前記焦点検出領域内の輝度成分の最大値と最小値の差をピークホールドすることにより前記コントラスト成分を検出するピークホールド手段を備えた構成とする。

【0020】また本願における請求項6に記載の発明によれば、変倍動作を行なう変倍レンズと、前記変倍動作で合焦状態を維持するため焦点を補正する補正レンズと、前記変倍レンズと前記補正レンズの位置関係を記憶するメモリ手段と、前記変倍レンズ及び前記補正レンズを通して結像された映像を電気信号に変換する撮像手段と、変倍動作を操作するスイッチと、前記撮像手段より出力された撮像信号中より画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内における焦点信号を抽出する抽出手段と、前記スイッチが操作されたときは前記メモリ手段出力と前記抽出手段の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正

レンズを制御して変倍動作を行う制御手段を有し、前記変倍レンズ手段や前記補正レンズ手段を含むレンズユニット内に前記制御手段及びメモリ手段を持ち、前記抽出手段出力及びスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すようにした交換レンズ式カメラシステムとする。

【0021】また本願における請求項7に記載の発明によれば、カメラ本体に着脱可能なレンズユニットであつて、変倍動作を行なう変倍レンズと、焦点調節を行うためのフォーカスレンズと、前記変倍動作中に合焦状態を維持するための前記フォーカスレンズの位置情報を記憶するメモリ手段と、前記カメラ本体側より送信される焦点状態の評価値信号及び変倍動作の指示情報を受信する受信手段と、前記受信手段によつて前記変倍動作の指示情報が受信された場合には、前記メモリ手段の記憶情報と前記焦点状態の評価値信号の両方に基づいて前記変倍レンズ及び補正レンズを制御して変倍動作を行う制御手段とを備えたレンズユニットとする。

【0022】また本願における請求項8に記載の発明によれば、レンズユニットを着脱可能なカメラであつて、画面内の1つまたは複数の焦点検出領域内に相当する撮像信号中より焦点信号を抽出する抽出手段と、変倍動作を指示する指示手段と、前記指示手段の操作状態と、前記抽出手段の出力信号を前記レンズユニット内のマイコンへと送信する通信手段とを備えることにより、レンズユニット側でフォーカスレンズを合焦点へ駆動するための駆動方向及び駆動速度を演算可能としたカメラとする。

【0023】

【作用】請求項1に記載の発明によれば、カメラ本体側より抽出手段によつて抽出された焦点検出領域内に相当する焦点評価値をレンズユニット側へと転送するとともに、レンズユニット内では、メモリ手段に記憶された変倍動作中に変倍レンズの移動に伴って変位する焦点位置を補正するための補正レンズの位置情報と、前記焦点評価値に基づいて前記補正レンズの駆動速度及び方向が決定される。

【0024】また請求項2乃至5の発明によれば、それぞれ焦点状態の評価値として、撮像信号中の特定の周波数成分、輝度成分のピーク値、コントラスト成分が用いられ、より高精度の焦点検出を行うことができる。

【0025】また請求項6の発明によれば、前述の請求項1の構成に加えて、前記抽出手段出力及び変倍動作を操作するスイッチの状態をレンズユニットに引き渡すことにより、変倍動作の制御手段はレンズユニットにあるため、あらゆる前玉、インナーフォーカスを問わず、あらゆるレンズタイプのレンズユニットを接続できると同時にあらゆるレンズユニットに対して変倍制御手段がレンズユニット内にあるにもかかわらずカメラ本体で変倍動作の操作が可能になる。

【0026】また請求項7に記載の発明によれば、カメ

ラ側より転送された焦点評価値信号と、レンズユニット内のメモリ手段に記憶された変倍動作中に変倍レンズの移動に伴って変位する焦点位置を補正するためのフォーカスレンズの位置情報とを用いて、レンズユニット内においてフォーカスレンズの駆動速度及び駆動方向が決定される。

【0027】また請求項8に記載の発明によれば、レンズユニット内において、AF動作及び変倍動作に伴う焦点面の変位の補正を同時に行うよう、カメラ本体側より焦点評価値及び変倍動作の指示情報がレンズユニット内の制御手段へと送信される。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照し、本発明の実施例について説明する。図1は本発明を交換レンズ式ビデオカメラに適用した場合の構成を示す図である。

【0029】同図において、127はレンズユニット、128はカメラ本体を示し、レンズユニットはカメラ本体に対して着脱自在で、いわゆる交換レンズシステムを構成している。

【0030】被写体からの光は、レンズユニット127内の固定されている第1のレンズ群101、変倍を行う第2のレンズ群102、絞り103、固定されている第3のレンズ群104、焦点調節機能と変倍による焦点面の移動を補正するコンペ機能とを兼ね備えた第4のレンズ群105（以下フォーカスレンズと称す）を通して、カメラ本体内のCCD等の撮像素子へと結像される。

【0031】カメラ本体内の撮像素子は、それぞれ赤（R）、緑（G）、青（B）の3原色それぞれについて設けられており、いわゆる3板式の撮像素子となつている。

【0032】3原色中の赤の成分は撮像素子106上に、緑の成分は撮像素子107上に、青の成分は撮像素子108の上にそれぞれ結像される。

【0033】撮像素子106、107、108上に結像された像は、それぞれ光電変換されて増幅器109、110、111でそれぞれ最適なレベルに増幅された後、カメラ信号処理回路112へと入力され、標準テレビ信号に変換されて図示しないビデオレコーダ等へと出力されると同時に、AF信号処理回路113へと入力される。

【0034】AF信号処理回路113で生成されたAF評価値は、カメラ本体内の本体マイコン114内のデータ読み出しプログラム115にしたがつて垂直同期信号の整数倍の周期で読み出され、レンズユニット側のレンズマイコン116へ転送される。

【0035】またカメラ信号処理回路112内では、各撮像素子より出力された撮像信号より輝度信号のレベルが検出され、本体マイコン114を介して、レンズユニット内のレンズマイコン116へと転送され、その輝度信号情報に基づいてアイリスドライバ124が制御さ

れ、IGメータ123が駆動され、絞り103が開閉制御される。

【0036】また絞り103の絞り値は、エンコーダ129によつて検出され、レンズマイコン116へと供給され、被写界深度情報として用いられる。

【0037】またカメラ本体側の本体マイコン114は、ズームスイッチ130及びAFスイッチ（ONのときはAF動作を行い、OFFのときはマニュアルフォーカス状態とする）131の状態を読み込み、スイッチの状態をレンズマイコン116へと送信する。これによつてズームスイッチ130の操作状態に応じてモータドライバ122を制御してズームモータ121を駆動し、ズームレンズ102をその操作されている方向に駆動してズーム動作が行われる。

【0038】またレンズマイコン116内では、AFプログラム117が本体マイコン114からのAFスイッチ131の状態およびAF評価値を受け取り、AFスイッチ131がONのときは、このAF評価値に基づいてモータ制御プログラム118を動作させ、フォーカスモータドライバ126でフォーカスモータ125を駆動し、フォーカスレンズ105を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。

【0039】一方、レンズユニットはインナーフォーカスタイプであり、ズームレンズ102を駆動することによつて焦点面が変化するため、ズームレンズ102の駆動に伴ってフォーカスレンズ105を所定の特性にしたがって駆動し、前記焦点面の変位によるぼけの発生を防止する動作が並行して行われる。

【0040】そのためレンズマイコン116内には、ズームレンズの位置の変化に対するフォーカスレンズの合焦点位置の変化を示す合焦カム軌跡を被写体距離ごとに記憶したレンズカムデータ120がROMで設けられている。

【0041】ズーム動作時にレンズカムデータ120からフォーカスレンズの追従すべきレンズカム軌跡を読み出してフォーカスレンズを駆動制御するためのコンピュータズームプログラム119が設けられている。

【0042】このコンピュータズームプログラム119は、カメラ本体側の本体マイコン114からの情報で、AFスイッチ131がオフ（マニュアルフォーカスモード）で、かつズームスイッチ130が押されているときは、そのズームスイッチ130によつて操作されているズーム方向の情報と、ズームレンズの位置とフォーカスレンズの位置をそれぞれモータの駆動量あるいはエンコーダによつて検出した位置情報によつて、ズーム動作中にフォーカスレンズのたどるべき合焦カム軌跡及びそのトレース方向を特定してレンズカムデータ120から読み出し、フォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向を演算する。

【0043】そしてこの補正速度及び方向の情報は、フ

ォーカスモータドライバ126に供給されてフォーカスモータ125が駆動され、フォーカスレンズが駆動されることにより、ズーム動作中のボケの発生が防止される。

【0044】AFスイッチ131がオンで、かつズームスイッチ130が押されているときは、被写体の移動等に対しても合焦状態を保ち続ける必要があるため、コンピュータズームプログラム119にて、上述のようにレンズマイコン内部に記憶されたレンズカムデータ120による制御だけでなく、カメラ側の本体マイコン114から送られてきたAF評価値信号も同時に参照し、AF評価値が最大となる位置を保ちながらズーム動作を行う。

【0045】すなわちコンピュータズームプログラム119によつて求められたフォーカスレンズのズーム動作に伴う補正速度及び方向の情報と、AF回路117より出力されるAFのぼけ情報に基づくフォーカスレンズの駆動速度及び方向の情報とが加算され、総合的なフォーカスレンズ駆動速度及び駆動方向が演算され、フォーカスモータドライバ126へと供給される。

【0046】またAFスイッチ131がオンでかつズームスイッチ130が押されていないときは、レンズマイコン116内のAFプログラム117により、本体マイコン114から送信されてきたAF評価値を受け取り、このAF評価値に基づいてモータ制御プログラム118を動作させ、フォーカスモータドライバ126でフォーカスモータ125を駆動し、AF評価値が最大となるようにフォーカスレンズ105を光軸方向に移動させて焦点合わせを行う。

【0047】また絞り103の絞り値は、エンコーダ129によつて検出され、レンズマイコン116へと供給され、被写界深度情報としてフォーカスレンズの速度補正等に用いられる。

【0048】次に図2を用いてカメラ信号処理回路112内のAF信号処理回路113について説明する。増幅器108、109、110でそれぞれ最適なレベルに増幅された赤（R）、緑（G）、青（B）の撮像素子出力は、AF信号処理回路113へと供給され、A/D変換器206、207、208でそれぞれデジタル信号に変換され、カメラ信号処理回路112へと送られると同時に、それぞれアンプ209、210、211で適切なレベルに増幅され、加算器208で加算され、自動焦点調節用輝度信号S5が生成される。

【0049】輝度信号S5は、ガンマ回路213へと入力され、予め設定されているガンマカーブにしたがってガンマ変換され、低輝度成分を強調し高輝度成分を抑圧した信号S6が作られる。ガンマ変換された信号S6は、カットオフ周波数の高いローパスフィルタ（以下LPFと称する）であるTE-LPF214と、カットオフ周波数の低いLPFであるFE-LPF215へと入

力され、本体マイコン114がマイコンインターフェース253を通して決定したそれぞれのフィルタ特性で低域成分が抽出され、TE-LPF214の出力信号S7とFE-LPF215の出力信号8が生成される。

【0050】信号S7及び信号S8は、スイッチ216で水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号で選択的に切り換えられ、ハイパスフィルタ（以下HPFと称する）217へと入力される。

【0051】つまり、偶数ラインについては信号S7をHPF217へと供給し、奇数ラインについては信号S8をHPF217へと供給する。

【0052】HPF217では、本体マイコン114がマイコンインターフェース253を介して決定した奇数／偶数それぞれのフィルタ特性で高域成分のみを抽出され、絶対値回路218で絶対値化することによって正の信号S9が生成される。すなわちS9は偶数ライン、奇数ラインとでそれぞれ異なるフィルタ特性のフィルタによって抽出された高周波成分のレベルを交互に示す信号である。これによって1画面の走査で異なる周波数成分を得ることができる。

【0053】信号S9は、それぞれL枠、C枠、R枠内における信号のピーク値を検出するためのピークホールド回路225、226、227へと供給されて、それぞれの枠内における高周波成分のピーク値が検出されるとともに、ラインピークホールド回路231へと入力され、各水平ラインごとのピーク値が検出される。

【0054】ここで枠生成回路254は、マイコンインターフェース253を介して、マイコン114より供給された指令にしたがって、図3で示されるような画面内の位置に焦点調節用のゲートL枠、C枠、R枠を形成するためのゲート信号L、C、Rを生成する。

【0055】ピークホールド回路225には枠生成回路254より出力されたL枠を毛市営するためのゲート信号L及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号（マイコン114によって生成される）が入力され、図3で示されるように焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1の場所で、ピークホールド回路225の初期化をおこない、マイコン114からマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、右下のIR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ228に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0056】同様に、ピークホールド回路226には枠生成回路254出力のC枠及びLineE/O信号が入力され、図3で示される焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路226の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース253

を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、エリアバッファ229に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0057】さらに同様に、ピークホールド回路227には枠生成回路254出力のR枠及びLineE/O信号が入力され、図3で示される焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路227の初期化をおこない、マイコンからマイコンインターフェース253を通して指定した偶数ラインか奇数ラインのどちらかの各枠内の信号S9をピークホールドし、IR1で、すなわち焦点調節用の全領域の走査を終了した時点で、バッファ230に枠内のピークホールド値を転送しTE/FEピーク評価値を生成する。

【0058】ラインピークホールド回路231には、信号S9及び枠生成回路254出力のL枠、C枠、R枠を生成するためのゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S9の水平の1ラインのピーク値をホールドする。

【0059】積分回路232、233、234、235、236、237には、ラインピークホールド回路231出力及び水平ラインが偶数番目か奇数番目かを識別する信号であるLineE/O信号が入力されると同時に、積分回路232、235には、枠生成回路254より出力されたL枠生成用のゲート信号が、積分回路233、236には枠生成回路出力254より出力されたC枠生成用のゲート信号が、積分回路234、237には枠生成回路254より出力されたR枠生成用のゲート信号が入力される。

【0060】積分回路232は、焦点調節用L枠の先頭である左上のLR1で、積分回路232の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1で、エリアバッファ238にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0061】積分回路233は、焦点調節用C枠の先頭である左上のCR1の各場所で、積分回路233の初期化を行い、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1でバッファ239にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0062】積分回路234は、焦点調節用R枠の先頭である左上のRR1で積分回路234の初期化をおこない、各枠内の偶数ラインの終了直前でラインピークホールド回路231の出力を内部レジスタに加算し、IR1で、エリアバッファ240にピークホールド値を転送しラインピーク積分評価値を生成する。

【0063】積分回路235、236、237は、それぞれ積分回路232、233、234偶数ラインのデー

タについて加算する代わりに、それぞれ奇数ラインのデータの加算を行なう以外は、それぞれ積分回路232, 233, 234と同様の動作を行い、エリアバッファ241, 242, 243にその結果を転送する。

【0064】また信号S7は、ピークホールド回路219, 220, 221及びライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245に入力される。

【0065】ピークホールド回路219には枠生成回路254より出力されたL枠生成用のゲート信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路219の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ222にピークホールド結果を転送し、輝度レベル（以下Y信号と称す）のピーク評価値を生成する。

【0066】同様に、ピークホールド回路220は枠生成回路254より出力されたC枠生成用のゲート信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路220の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ223にピークホールド結果を転送し、Y信号ピーク評価値を生成する。

【0067】さらに同様に、ピークホールド回路221は枠生成回路254より出力されたR枠生成用のゲート信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路221の初期化をおこない、各枠内の信号S7をピークホールドし、IR1で、バッファ224にピークホールド結果を転送し、Y信号ピーク評価値を生成する。

【0068】ライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245には、枠生成回路254より出力されたそれぞれL枠、C枠、R枠生成用のゲート信号が入力され、各枠内の水平方向の開始点で初期化され、各枠内の信号S7の水平1ラインのY信号のそれぞれ最大値及び最小値をホールドする。

【0069】これらのライン最大値ホールド回路244及びライン最小値ホールド回路245で、それぞれホールドされたY信号の最大値及び最小値は、引算器246へと入力され、（最大値－最小値）信号すなわちコントラストを表す信号S10が計算され、ピークホールド回路247, 248, 249に入力される。

【0070】ピークホールド回路247には枠生成回路254よりL枠生成用のゲート信号が入力され、L枠の先頭である左上のLR1で、ピークホールド回路247の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1で、バッファ250にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0071】同様にピークホールド回路248には枠生成回路254よりC枠生成用のゲート信号が入力され、C枠の先頭である左上のCR1で、ピークホールド回路248の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピー

クホールドし、IR1、バッファ251にピークホールド結果を転送し、Max-Min値を生成する。

【0072】さらに同様にピークホールド回路249には枠生成回路254よりR枠生成用のゲート信号が入力され、R枠の先頭である左上のRR1で、ピークホールド回路249の初期化をおこない、各枠内の信号S10をピークホールドし、IR1で、バッファ252にピークホールド結果を転送し、Max-Min評価値を生成する。

【0073】L枠、C枠、R枠からなる焦点検出用の全領域の走査を終了したIR1の時点では、それぞれバッファ222, 223, 224, 228, 229, 230, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 250, 251, 252にそれぞれ各枠内のデータを転送すると同時に、枠生成回路254から、マイコン114に対して割り込み信号を送出し、各バッファ内に転送されたデータをマイコン114へと転送する処理を行う。

【0074】すなわちマイコン114は、前記割り込み信号を受けてマイコンインターフェース253を通してバッファ222, 223, 224, 228, 229, 230, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 250, 251, 252内の各データを、次のL枠、C枠、R枠内の走査を終了して各バッファに次のデータが転送されるまでに読み取り、後述のごとく、垂直同期信号に同期してレンズマイコン116に転送する。

【0075】レンズマイコン116はこれらの焦点評価値を演算して、焦点状態を検出し、フォーカスマータ駆動速度及び駆動方向等の演算を行い、フォーカスマータを駆動制御してフォーカシングレンズを駆動する。

【0076】ここで図3の画面内における焦点検出のための各領域のレイアウトを示す図を用いて、AF信号処理回路113内の各種情報の取り込みタイミングを説明する。外側の枠は撮像素子106, 107, 108の出力の有効撮像画面である。

【0077】内側の3分割された枠は焦点検出用のゲート枠で、左側のL枠、中央のC枠、右側のR枠が枠生成回路254から出力される各L枠生成用ゲート信号、C枠生成用ゲート信号、R枠生成用ゲート信号にしたがつて形成されている。

【0078】そして、これらのL, C, R枠の開始位置でそれぞれリセット信号をL, C, R各枠ごとに出力し、初期化（リセット）用信号LR1, CR1, RR1を生成し、各積分回路232～237、ピークホールド回路219～221, 225～227, 247～249等をリセットする。

【0079】またL, C, R枠からなる焦点検出用の領域の走査終了時にデータ転送信号IR1を生成し、各積分回路の積分値、各ピークホールド回路のピークホールド値を各バッファに転送する。

【0080】また偶数フィールドの走査を実線で、奇数フィールドの走査を点線で示し、偶数フィールド、奇数フィールド共に、偶数ラインはTE-LPF出力を選択し、奇数ラインはFE-LPF出力を選択する。

【0081】次に各枠内のTE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値、Y信号ピーク評価値、Max-Min評価値を使用してマイコンがどのように自動焦点調節動作をするか説明する。尚、これらの評価値は、レンズユニット内のレンズマイコン116へと送信され、実際の制御はレンズマイコン116にて行われる。

【0082】ここで各評価値の特性及び用途について説明する。

【0083】TE/FEピーク評価値は合焦度を表わす評価値で、ピークホールド値なので比較的被写体依存が少なくカメラのぶれ等の影響が少なく、合焦度判定、再起動判定に最適である。

【0084】TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値も合焦度を表わすが、積分効果でノイズの少ない安定した評価値なので方向判定に最適である。

【0085】さらにピーク評価値もラインピーク積分評価値も、TEの方がより高い高周波成分を抽出しているので合焦近傍に最適で、逆にFEは合焦から遠い大ボケ時に最適である。したがってこれらの信号を加算して、あるいはTEのレベルに応じて選択的に切り換えて用いることにより、大ぼけから合焦点近傍までダイナミックレンジの広いAFを行うことができる。

【0086】またY信号ピーク評価値やMax-Min評価値は合焦度にあまり依存せず被写体に依存するので、合焦度判定、再起動判定、方向判定を確実にこなうために、被写体の変化、動き等の状況を把握するのに最適である。また焦点評価値が明るさの変化による影響を除去するために正規化するために用いられる。

【0087】つまりY信号ピーク評価値で高輝度被写体か低照度被写体かの判定を行ない、Max-Min評価値でコントラストの大小の判定を行ない、TE/FEピーク評価値、TEラインピーク積分評価値、FEラインピーク積分評価値の山の大きさを予測し補正することで、最適なAF制御を行うことができる。

【0088】これらの評価値は、カメラ本体128からレンズユニット127に転送され、レンズユニット127内のレンズマイコン116に供給され、自動焦点調節動作が行われる。

【0089】図4を用いてレンズユニット127内のレンズマイコン116での、ズーム動作が行われていないときの、AFプログラム117によって行われる自動焦点調節動作のアルゴリズムについて説明する。

【0090】処理を開始すると、最初にstep1の処理でAF動作を起動した後、step2の処理に移行し、TEや

FEピークのレベルを所定のしきい値と比較することによって、大ぼけか、合焦点近傍か、合焦点からどの程度離れているかを判別して速度制御を行う。

【0091】この際、TEのレベルが低く、山の麓、すなわち大ぼけであることが予想される場合には、FEラインピーク積分評価値を主に使用して方向制御することでフォーカシングレンズを山登り制御し、山の頂上付近となつてTEのレベルがある程度まで上昇してきたらTEラインピーク積分評価値を用いてフォーカシングレンズを山登り制御し、高精度に合焦点を検出できるように制御する。

【0092】次に、合焦点近傍になった場合には、step3の処理へと移行し、TEやFEピーク評価値の絶対値やTEラインピーク積分評価値の変化量で、山の頂点判断を行ない、山の頂上すなわち合焦点で最も評価値のレベルの高い点であると判定された場合には、step4でフォーカスレンズを停止し、step5の処理で再起動待機に入る。

【0093】再起動待機では、TEやFEピーク評価値のレベルが合焦点を検出したときのピーク値よりも、所定レベル以上低下したことが検出されたときstep6の処理で再起動させる。

【0094】以上の処理を繰り返すことにより、常時AF動作を行うことができる。この自動焦点調節動作のループの中で、TE/FEピークを用いて速度制御をかける度合いや、山の頂上判断の絶対レベル、TEラインピーク積分評価値の変化量等は、Yピーク評価値やMax-Min評価値を用いた被写体判断より山の大きさの予測を行ない、これに基づいて決定する。

【0095】次に、変倍動作を行なうときの、変倍レンズ102及びフォーカスコンベレンズ105の移動の関係、そしてワイドからテレへの変倍動作中のAF評価値信号の参照の仕方を説明する。

【0096】図1のように構成されたレンズシステムでは、フォーカスレンズ105がコンベ機能と焦点調節機能を兼ね備えているため、焦点距離が等しくても、撮像素子106、107、108に合焦するためのフォーカスレンズ105の位置は、被写体距離によって異なってしまう。

【0097】各焦点距離において被写体距離を変化させたとき、各撮像素子の撮像面上に合焦させるためのフォーカスレンズ105の位置を連続してプロットすると、図5のようになる。同図の横軸は変倍レンズ位置（焦点距離）、縦軸はフォーカスレンズ位置を示している。そしてこの各軌跡情報がレンズマイコン116内のレンズカムデータ120の内容である。

【0098】ズーム動作中は、被写体距離に応じて図5に示された軌跡を選択し、該軌跡をトレースするようにフォーカスレンズ105を移動させれば、ボケのないズーム動作が可能になる。

【0099】前玉フォーカスタイプのレンズシステムでは、変倍レンズに対して独立したコンペンセータレンズが設けられており、さらに変倍レンズとコンペンセータレンズが機械的なカム環で結合されている。

【0100】従って、例えばこのカム環にマニュアルズーム用のツマミを設け、手で焦点距離を変えようとした場合、ツマミをいくら速く動かしても、カム環はこれに追従して回転し、変倍レンズとコンペンセータレンズはカム環のカム溝に沿って移動するので、フォーカスレンズのピントがあてられれば、上記動作によってボケを生じることはない。

【0101】しかし、上述のような特徴を有するインナーフォーカスタイプのレンズシステムの制御においては、合焦を保ちながらズーム動作を行おうとする場合、レンズマイコン116に図5の軌跡情報をレンズカムデ

$$p(n+1) = \left| \frac{p(n) - a(n)}{b(n) - a(n)} \right| * \left| \frac{b(n+1) - a(n+1)}{b(n) - a(n)} \right| + a(n+1) \quad \dots (1)$$

この(1)式によれば、例えば図6において、フォーカスレンズが p_0 にある場合、 p_0 が線分 $b_0 - a_0$ を内分する比を求め、この比に従って線分 $b_1 - a_1$ を内分する点を p_1 としている。

【0105】この $p_1 - p_0$ の位置差と、変倍レンズが $Z_0 \sim Z_1$ で移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0106】次に、変倍レンズ102の停止位置が、予め記憶された代表軌跡データを所有する境界上でなければならぬという制限がない場合について説明する。

【0107】図7は変倍レンズ位置方向(横軸方向)の内挿方法を説明するための図であり、図6の一部を抽出し、変倍位置レンズを任意としたものである。

$$ax = ak - (Zk - Zx) * (ak - ak-1) / (Zk - Zk-1) \dots (2)$$

$$bx = bk - (Zk - Zx) * (bk - bk-1) / (Zk - Zk-1) \dots (3)$$

となる。

【0110】つまり、現在の変倍レンズ位置とそれを挟む2つのズーム境界位置(例えば図7の Z_k と Z_{k-1})とから得られる内分比に従い、記憶している4つの代表軌跡データ(図7で、 $ak, ak-1, bk, bk-1$)のうち同一被写体距離のものを前記内分比で内分することにより ax, bx を求める事ができる。

【0111】そして ax, Px, bx から得られる内分比に従い、記憶している4つの代表データ(図7で、 $ak, ak-1, bk, bk-1$)の内、同一焦点距離のものを(1)式のように前記内分比で内分することにより $pk, pk-1$ を求めることが出来る。

【0112】そして、ワイドからテレへのズーム時には追従先フォーカス位置 pk と現フォーカス位置 px との位置差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_k$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。

【0113】またテレからワイドへのズーム時には追従

率 120 として記憶しておき、変倍レンズ 102 の位置または移動速度に応じてレンズカムデータ 120 より軌跡情報を読みだして、その情報に基づいてフォーカスレンズ 105 を移動させる必要がある。

【0102】図6は、考案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。同図において、 $Z_0, Z_1, Z_2, \dots, Z_6$ は変倍レンズ位置を示しており、 $a_0, a_1, a_2, \dots, a_6$ 及び $b_0, b_1, b_2, \dots, b_6$ は、それぞれレンズマイコン116内のレンズカムデータ 120 として記憶されている代表軌跡である。

【0103】また $p_0, p_1, p_2, \dots, p_6$ は、上記2つの軌跡を基に算出された軌跡である。この軌跡の算出式を以下に記す。

【0104】

【0108】図6において、縦軸はフォーカスレンズ位置、横軸は変倍レンズ位置を示しており、レンズマイコン116でレンズカムデータ 120 に記憶している代表軌跡位置(変倍レンズ位置に対するフォーカスレンズ位置)を、変倍レンズ位置 $Z_0, Z_1, \dots, Z_{k-1}, Z_k, \dots, Z_n$ に対して、その時のフォーカスレンズ位置を被写体距離別に、それぞれ、 $a_0, a_1, \dots, a_{k-1}, a_k, \dots, a_n$
 $b_0, b_1, \dots, b_{k-1}, b_k, \dots, b_n$ で表わしている。

【0109】今、変倍レンズ位置がズーム境界上でない Z_x にあり、フォーカスレンズ位置が P_x である場合、 ax, bx を求めると、

先フォーカス位置 $pk-1$ と現フォーカス位置 P_x との位置差と、変倍レンズが $Z_x \sim Z_{k-1}$ まで移動するのに要する時間から、合焦を保つためのフォーカスレンズの移動速度が分かる。以上のような軌跡追従方法が考案されている。

【0114】ところで、AFスイッチ131がオンのときは、合焦を維持しながら軌跡を追従する必要がある。変倍レンズがテレからワイド方向に移動する場合には、図5から明らかなように、ばらけている軌跡が収束する方向なので、上述した軌跡追従方法でも合焦は維持できる。

【0115】しかしながら、ワイドからテレ方向では、収束点にいたフォーカスレンズがどの軌跡をたどるべきかが判らないので、同様な軌跡追従方法では合焦を維持できない。

【0116】図8は、上述したような問題に対して考案されている軌跡追従方法の一例を説明するための図面である。同図(a)、(b)とも横軸は変倍レンズの位置

を示しており、縦軸は(a)がAF評価信号である映像信号の高周波成分(鮮鋭度信号)のレベルを示しており、同図(b)がフォーカスレンズの位置を示している。

【0117】同図において、ある被写体に対してズーム動作時を行う際の合焦カム軌跡が604であるとする。

【0118】ここでズーム位置606(Z14)よりワイド側での合焦カム軌跡追従速度を正(フォーカスレンズ至近方向に移動)、606よりテレ側の無限方向に移動する合焦カム軌跡追従速度を負とする。

【0119】そして合焦を維持しながらフォーカスレンズがカム軌跡604を辿るときに、前記鮮鋭度信号の大きさは601のようになる。一般に、合焦を維持したズームングでは、鮮鋭度信号レベルはほぼ一定値となることが知られている。

【0120】同図(b)において、ズーム動作時、合焦カム軌跡604をトレースするフォーカスレンズ移動速度をVf0とする。実際のフォーカスレンズの移動速度をVfとし、カム軌跡604をトレースするVf0に対して、大小させながらズーム動作を行うと、その軌跡は605のようにジグザグの軌跡となる。

【0121】この時、前記鮮鋭度信号レベルは602のように山、谷を生ずるように変化する。ここで軌跡604と605が交わる位置で603の大きさは最大となり(Z0, Z1, ..., Z16の偶数のポイント)、605の移

$$\begin{aligned} V_f &= V_{f0} + V_{f+} \\ &\quad V_{f0} + V_{f-} \end{aligned}$$

より決まり、この時補正速度Vf+, Vf- は、上記ズーム動作手法による、追従軌跡選択時の片寄りが生じないように、(4)、(5)式により得られるVfの2つの方向ベクトルの内角が、Vf0の方向ベクトルにより、2等分されるように決定される。

【0126】また、被写体や、焦点距離、被写界深度に応じて補正速度による補正量の大きさを変化させることにより、鮮鋭度信号の増減周期を変化させ、追従軌跡の選択精度向上を図った手法も提案されている。

【0127】尚、請求項1について、補正レンズは実施例のフォーカスレンズ105に相当し、抽出手段は撮像手段は撮像素子106~108に相当し、メモリ手段はレンズカムデータ120に相当し、制御手段はレンズユニット内のコンピュータズーム119を含むレンズマイコン116に相当し、カメラ本体内のマイコン114からレンズユニット内のレンズマイコン116へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。

【0128】また請求項2について、複数のフィルタ手段は、AF信号処理回路113内のTE-LPF214, FE-LPF215, HPF217に相当する。

【0129】また請求項3について、焦点検出領域内に相当する撮像信号の輝度成分をピークホールドしたピー

動方向ベクトルが切り換わるZ0, Z1, ..., Z16の奇数のポイントで603のレベルは最小となる。

【0122】602は603の最小値であるが、逆に602のレベルTH1を設定し、603の大きさがTH1と等しくなる毎に、軌跡605の移動方向ベクトルを切換えれば、切り換え後のフォーカスレンズ移動方向は、合焦軌跡604に近づく方向に設定できる。

【0123】つまり鮮鋭度信号レベル601と602(TH1)の差分だけ像がボケる毎に、ボケを減らすように、フォーカスレンズの移動方向及び速度を制御することで、ボケ量を抑制したズーム動作が行える。

【0124】上述した手法を用いることにより、図3に示したようなカム軌跡が収束から発散してゆくワイドからテレへのズーム動作において、仮に合焦速度Vf0がわからなくても、図6で説明した追従速度((1)式より求まるp(n+1)を使って算出)に対し、フォーカスレンズ移動速度Vfを制御しながら、605のように切り換え動作を繰り返すことにより(鮮鋭度信号レベルの変化に従って)、鮮鋭度信号レベルが602(TH1)よりも下がらない、つまり、一定量以上のボケを生じない、合焦カム軌跡の選択が行える。

【0125】ここで、フォーカスレンズの移動速度Vfは、正方向の補正速度をVf+, 負方向の補正速度をVf-として、

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

クホールド出力を検出する手段は、ピークホールド回路219, 220, 221に相当する。

【0130】また請求項4について、前記焦点検出領域内に相当する撮像信号のコントラスト成分を検出する手段は、ライン最大値ホールド回路244, ライン最小値ホールド回路245, 引算器246に相当する。

【0131】また請求項5について、コントラスト成分を検出するピークホールド手段は、ピークホールド回路247, 248, 249に相当する。

【0132】また請求項6について、補正レンズは実施例のフォーカスレンズ105に相当し、抽出手段はカメラ信号処理回路112内のAF信号処理回路113に相当し、撮像手段は撮像素子106~108に相当し、変倍動作を操作するスイッチは変倍スイッチ130に相当し、メモリ手段はレンズカムデータ120に相当し、制御手段はレンズユニット内のコンピュータズーム119を含むレンズマイコン116に相当し、カメラ本体内のマイコン114からレンズユニット内のレンズマイコン116へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。

【0133】また請求項7について、メモリ手段は、レンズカムデータ120に相当し、制御手段はレンズユニ

ット内のコンピュータズーム119を含むレンズマイコン116に相当し、カメラ本体内のマイコン114からレンズユニット内のレンズマイコン116へのデータ通信が、前記抽出手段の出力をカメラ側より前記レンズユニット側へと引き渡す手段に相当する。

【0134】また請求項8について、抽出手段はカメラ信号処理回路112内のAF信号処理回路113に相当し、変倍動作を指示する指示手段はズームスイッチ130に相当し、通信手段はカメラ本体内のマイコン114からレンズユニット内のレンズマイコン116へのデータ通信に相当する。

【0135】

【発明の効果】以上説明したように、本願の請求項1に記載の発明によれば、カメラ本体側より焦点評価値をレンズユニット側へと転送するとともに、レンズユニット内では、メモリ手段に記憶された変倍動作中に変倍レンズの移動に伴って変位する焦点位置を補正するための補正レンズの位置情報と、前記焦点評価値に基づいて前記補正レンズの駆動速度及び方向を決定するようにしたので、前玉、インナーフォーカスタイプを問わず、どのようなレンズを装着してもレンズ個々に最適な応答性等を決定でき、あらゆる被写体や撮影条件で目的の主被写体に安定に合焦できるとともに、ぼけのない変倍動作を行うことができる交換レンズシステムを実現できる。

【0136】また請求項2乃至5の発明によれば、それぞれ焦点状態の評価値として、撮像信号中の特定の周波数成分、輝度成分のピーク値、コントラスト成分が用いられ、より高精度の焦点検出を行うことが可能となるとともに、複数の焦点状態評価値を用いることにより、レンズ側の種々の特性及び機能にも対応することができ、汎用性の高いシステムを実現することができる。

【0137】また請求項6の発明によれば、変倍動作の制御手段はレンズユニットに設け、カメラ側より変倍動作するスイッチの状態をレンズユニットに引き渡してレンズユニット側で変倍動作及びその焦点面の補正動作を行わせることにより、前玉、インナーフォーカスを問わず、あらゆるレンズタイプのレンズユニットを接続できると同時にあらゆるレンズユニットに対して変倍制御手段がレンズユニット内にあるにもかかわらずカメラ本体で変倍動作の操作が可能になり、操作性を低下することがなく、交換レンズシステムを実現することができる。

【0138】また請求項7の発明によれば、カメラ側より転送された焦点評価値信号と、レンズユニット内のメモリ手段に記憶された変倍動作中に変倍レンズの移動に伴って変位する焦点位置を補正するためのフォーカスレンズの位置情報とを用いて、レンズユニット内においてフォーカスレンズの駆動速度及び駆動方向が決定されるようにしたので、カメラ側に負担をかけず、レンズユニットの持つ特性、機能をフルに発揮させ、最適な状態で

駆動可能なレンズユニットを実現することができる。

【0139】また請求項8に記載の発明によれば、レンズユニット内において、AF動作及び変倍動作に伴う焦点面の変位の補正を同時に行うよう、カメラ本体側より焦点評価値及び変倍動作の指示情報がレンズユニット内の制御手段へと送信するようにしたので、カメラ側に負担をかけず、レンズユニットの持つ特性、機能をフルに発揮させ、最適な状態で駆動可能なレンズユニットを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の自動焦点調節装置の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の自動焦点調節装置において、カメラ本体側のAF信号処理回路の内部構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の各種焦点評価値の抽出動作及び抽出タイミングを説明するための図である。

【図4】本発明の実施例におけるAF動作を説明するためのフローチャートである。

【図5】変倍レンズの変倍動作に伴って変位する焦点面の位置を補正して合焦状態を維持するためのフォーカスレンズの移動軌跡（レンズカムデータ）を示す図である。

【図6】レンズカムデータに記憶された複数のカム軌跡の情報から、記憶されていないカム軌跡を内装する演算を説明するための図である。

【図7】レンズカムデータに記憶された複数のカム軌跡の情報から、記憶されていないカム軌跡を内装する演算を説明するための図である。

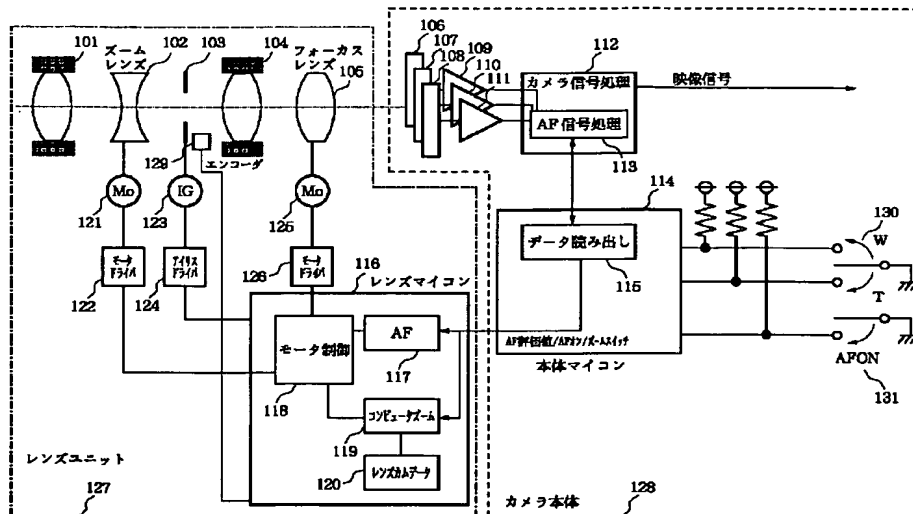
【図8】カム軌跡にフォーカスレンズを追従させるためのアルゴリズムを説明するための図である。

【図9】従来の自動焦点調節装置の代表的な構成を示すブロック図である。

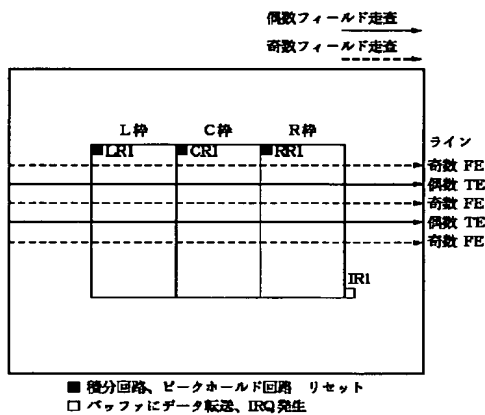
【符号の説明】

- 105 フォーカスレンズ
- 106 撮像素子
- 107 撮像素子
- 108 撮像素子
- 112 カメラ信号処理回路
- 113 AF信号処理回路
- 114 (カメラ)本体マイコン
- 116 レンズマイコン
- 117 AF制御回路
- 118 モータ制御回路
- 119 コンピュータズームプログラム
- 120 レンズカムデータ
- 125 フォーカスモータ
- 126 モータドライバ
- 130 ズームスイッチ

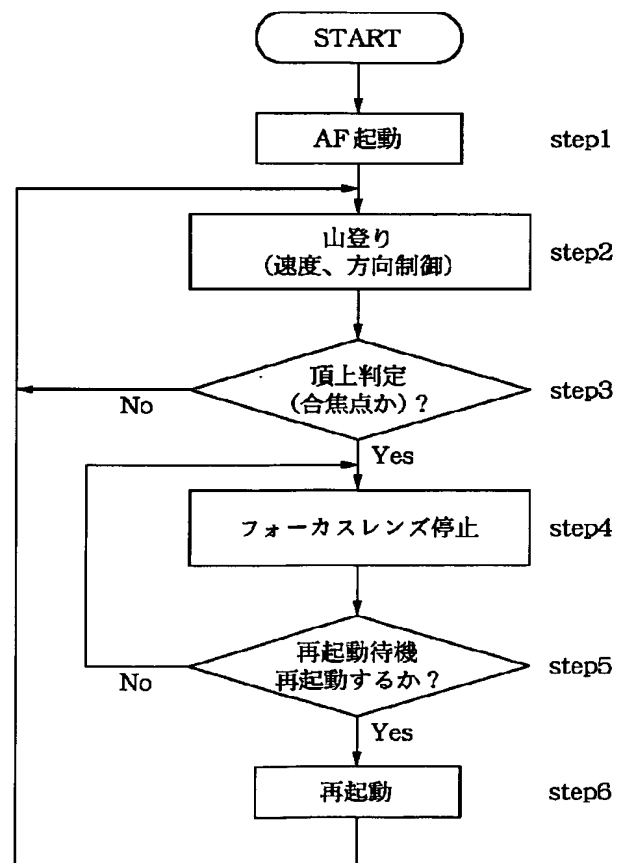
【図1】



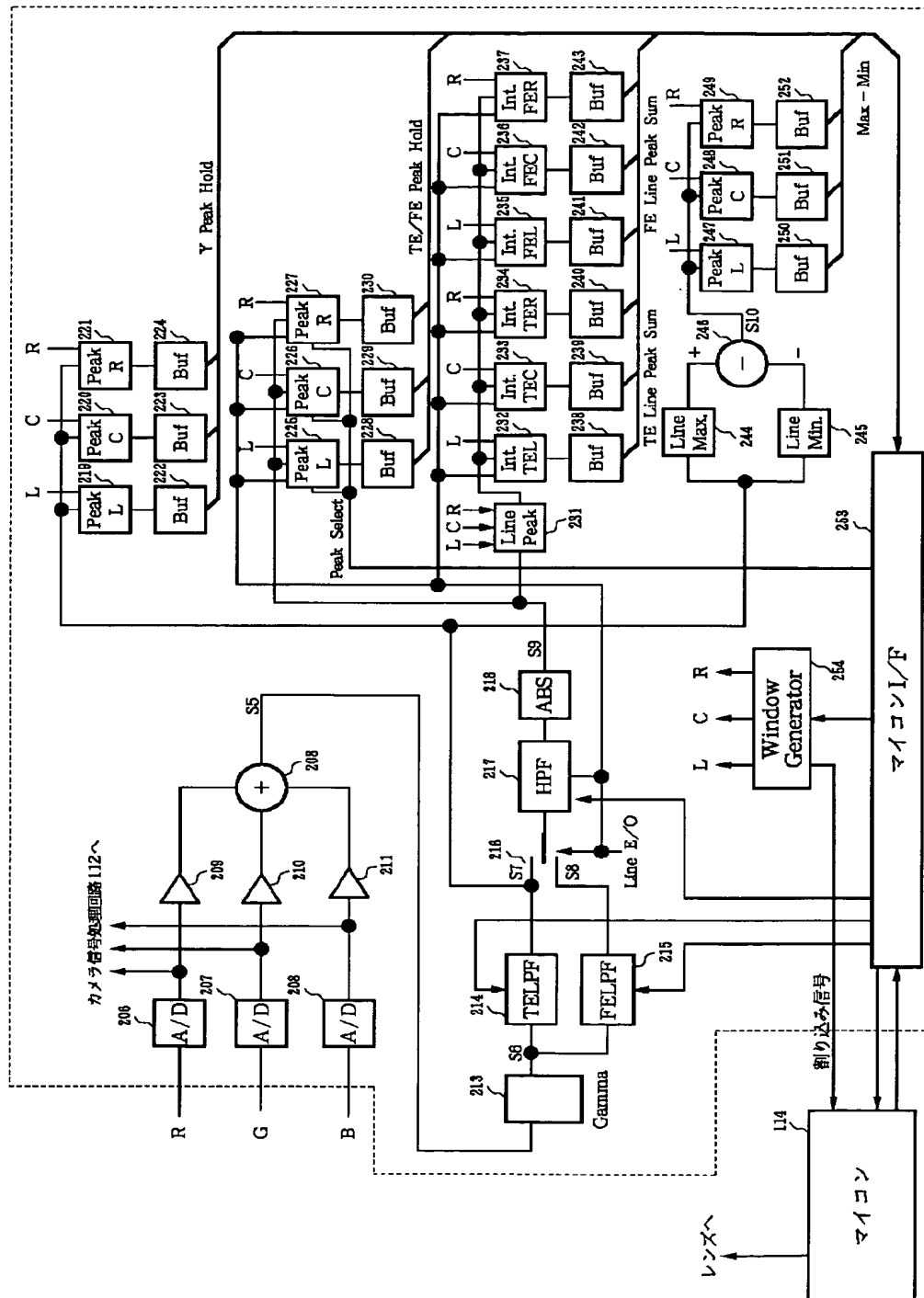
【図3】



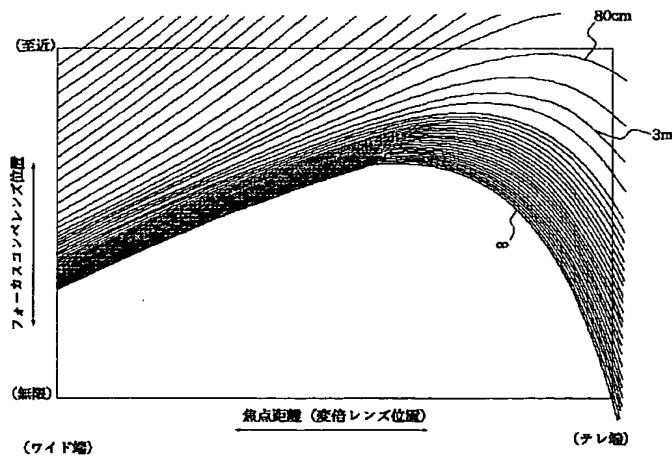
【図4】



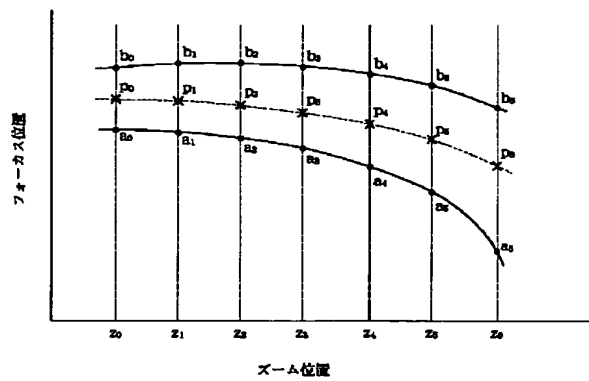
【図2】



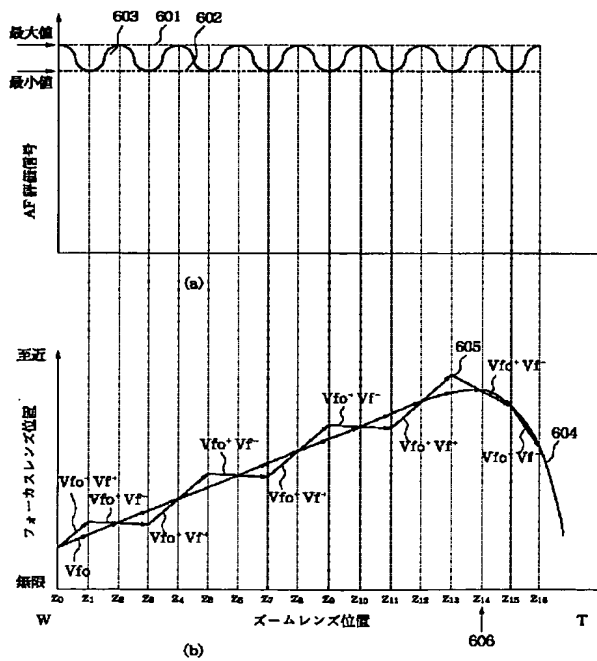
【図5】



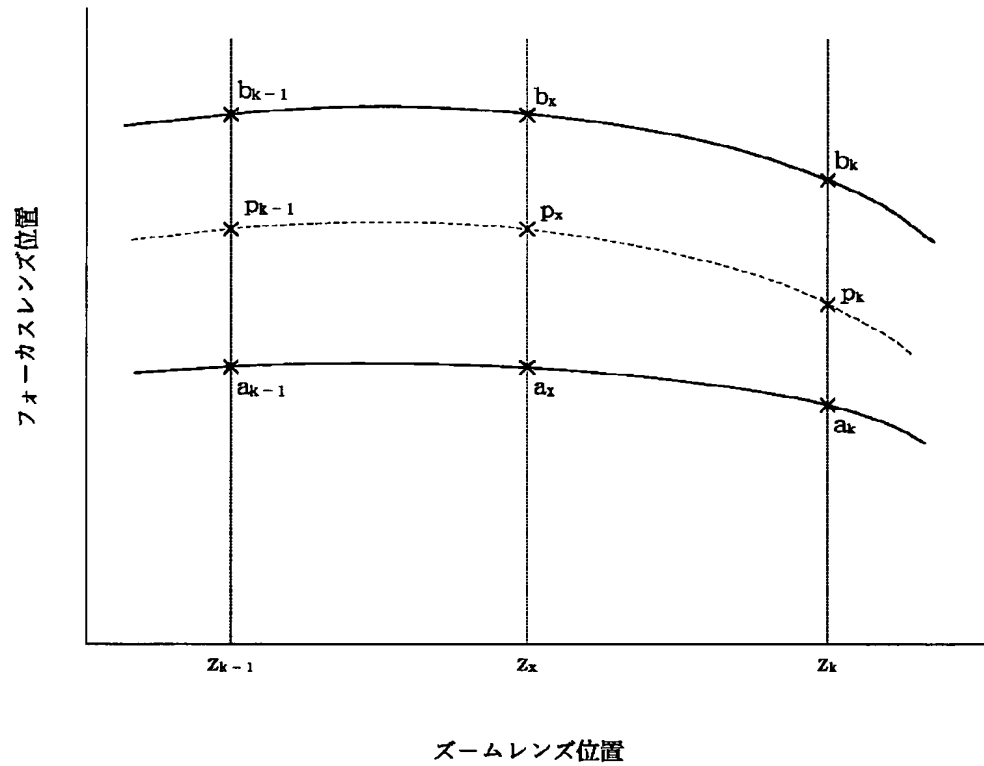
【図6】



【図8】



【図7】



$$a_x = a_k - \frac{(z_k - z_x)(a_k - a_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

$$b_x = b_k - \frac{(z_k - z_x)(b_k - b_{k-1})}{(z_k - z_{k-1})}$$

【図9】

